



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 41 12 297 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**F 04 B 39/00**  
F 16 J 15/10  
// F 02 F 11/00

⑳ Aktenzeichen: P 41 12 297.6  
㉔ Anmeldetag: 15. 4. 91  
㉕ Offenlegungstag: 24. 10. 91

DE 41 12 297 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
17.04.90 BR 01860

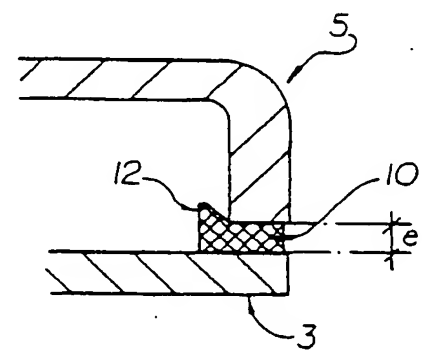
⑦1 Anmelder:  
Empresa Brasileira de Compressores S.A.- Embraco,  
Joinville, BR

⑦4 Vertreter:  
Geyer, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 8000  
München

⑦2 Erfinder:  
Figueiredo, Luis Angelo Noronha de, Joinville, BR

⑤4 Zylinderkopfdichtungs-Anordnung bei einem Kolbenkompressor

⑤7 Bei einer Zylinderkopfdichtungs-Anordnung für einen Kolbenkompressor, bei dem auf einer auf einem Zylinderblock sitzenden Ventilplatte (3) unter Zwischenschaltung einer Zylinderkopfdichtung (10) ein Zylinderdeckel (5) befestigt ist, der in seinem Inneren eine Ansaug- und eine Auslaßkammer ausbildet, wobei die der Ventilplatte (3) zugewandte Endfläche des Zylinderdeckels (5) durch einen Umlaufrand gebildet wird, der die Ansaugkammer und die Auslaßkammer umläuft, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß ein Abschnitt (11) der Zylinderkopfdichtung (10) vom Umlaufrand in den Innenraum des Zylinderdeckels (5) vorsteht, und zwar mindestens in den Bereichen, welche die Auslaßkammer umschließen. Dabei weist der vorspringende Dichtungsabschnitt (11) eine Dicke (E) auf, die größer ist als die Dicke (e) des Dichtungsabschnitts, der zwischen dem Umlaufrand und der Ventilplatte (3) komprimiert ist.



DE 41 12 297 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Zylinderkopfdichtungs-Anordnung bei einem Kolbenkompressor, bei dem auf einer auf einem Zylinderblock sitzenden Ventilplatte unter Zwischenschaltung einer Zylinderkopfdichtung ein Zylinderdeckel befestigt ist, der in seinem Inneren eine Ansaugkammer und eine Ausstoßkammer ausbildet, wobei die der Ventilplatte zugewandte Endfläche des Zylinderdeckels durch einen Umlaufrand gebildet wird, der um die Ansaugkammer und die Ausstoßkammer herum verläuft und zwischen dem und der Ventilplatte die Zylinderkopfdichtung komprimiert wird.

Solche Anordnungen werden im allgemeinen bei Kolbenkompressoren für kleine Kühlmaschinen und insbesondere zur Abdichtung des Zylinderdeckels von hermetisch dichten Kompressoren mit hin- und hergehendem Kolben eingesetzt.

In Kompressoren mit hin- und hergehendem Kolben sind auf dem Zylinderkopf üblicherweise eine Ventilplatte, in der Ansaug- und Ausstoßventile vorgesehen sind, ein meist gegossener oder gepreßter Zylinderdeckel, eine zwischen der Ventilplatte und dem Zylinderblock angeordnete Zylinderdichtung sowie eine zwischen dem Zylinderdeckel und der Ventilplatte angeordnete Zylinderdeckeldichtung befestigt, wobei diese Dichtungen vorgesehen sind, um Leckverluste von der Ausstoßkammer zur Ansaugkammer hin zu vermeiden, die von der Ausstoßseite des Kompressors und des Zylinders in das Innere des die Baugruppe umschließenden Gehäuses gelangen könnten.

Der Zylinderdeckel und die Ventilplatte haben im allgemeinen eine rechteckige Form und sind gemeinsam am Zylinderblock üblicherweise über vier Schrauben befestigt, die nahe bei den Ecken des Deckels und der Ventilplatte angeordnet sind.

Bei einer Betriebsstörung des Kompressors kann der Druck in der im Zylinderdeckel ausgebildeten Ausstoßkammer plötzlich und stark ansteigen. Diese Druckspitzen in der Ausstoßkammer können aufgrund verschiedener Ursachen eintreten, wie z. B. durch Flüssigkeitskompression (kondensierte Kühlflüssigkeit) im Zylinder oder durch jegliche Beeinträchtigung (Verstopfung) im Auslaßstrom des Kompressors hinter der Ausstoßkammer, in den akustischen Filtern oder im Ausstoßrohr. Solche Störungen treten nicht gerade selten auf und Kompressoren, insbesondere hermetisch dichte, sollten so konstruiert sein, daß sie solchen Druckspitzen standhalten.

In bestimmten Situationen können diese Druckspitzen in der Ausstoßkammer ausreichen, um ein Gleiten und sogar einen Bruch der Zylinderdeckeldichtung zu bewirken. In beiden Fällen wird die Dichtung jedenfalls irreparabel zerstört sein.

Die zur Verringerung der Risiken einer Verschiebung oder eines Bruches der Deckeldichtung bis heute eingesetzten Lösungen können wie folgt zusammengefaßt werden:

Eine vorbekannte Lösung stellt darauf ab, ein übergroßes Anzugsmoment auf die Schrauben bei der Befestigung der Deckel/Ventilplatten-Baugruppe am Zylinderblock aufzubringen. Diese Lösung ist aber nicht zuverlässig, da sie leicht zu einer Verwerfung des Zylinderdeckels führen oder unerwünschte Verformungen bei den Befestigungselementen (Schrauben und Gewinde im Zylinder) hervorrufen kann.

Bei einer anderen bekannten Lösung wird die Oberflächenrauheit des Zylinderdeckel-Randes, auf dem

der Randbereich der Zylinderdeckeldichtung liegt, vergrößert. Obwohl bei dieser Lösung die Beanspruchbarkeit der Dichtung bezüglich der Druckspitzen innerhalb der Auslaßkammer verbessert wird, erfordert sie jedoch die Ausführung eines teuren Bearbeitungsschrittes und eine schwierige Wartung der Guß- oder Preßform, was aufgrund von beim Herstellungsverfahren verursachtem Verschleiß ein laufendes Ausbessern bedingt. Die Vergrößerung der Oberflächenrauheit kann auch durch nachträgliche Bearbeitung erzeugt werden, was aber eine Erhöhung der Herstellungskosten bedeutet.

Bei einer weiteren vorbekannten, in der DE-OS 35 34 289 beschriebenen Lösung sind auf den Seitenrändern des Zylinderdeckels Stege oder Rippen als Halteanschlätze für die Zylinderdeckeldichtung vorgesehen. Diese Lösung ist wieder nicht ausreichend zuverlässig, weil sie nur ein Gleiten der Dichtung an ihrem Außenrand verhindert, hingegen ein inneres Gleiten (an der Fläche der Zylinderdeckeldichtung, die auf der Trennwand zwischen der Ansaug- und der Ausstoßkammer sitzt) oder ein äußeres Gleiten (im zwischen der Rippe und der Ventil-Endplatte vorhandenen Spalt) nicht verhindert.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Anordnung der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß sie einen einfachen und einen leicht ausführbaren Aufbau aufweist, besonders zuverlässig und betriebssicher arbeitet und gegenüber bekannten Lösungen keine erhöhten Kosten bedingt.

Erfindungsgemäß wird dies bei einer Zylinderkopfdichtungs-Anordnung der eingangs genannten Art dadurch erreicht, daß ein Abschnitt der Kopfdichtung vom Umlaufrand in den inneren Teil des Zylinderdeckels vorspringt, zumindest in den Bereichen des Randes, welche die Auslaßkammer umschließen und eine größere Erstreckung aufweisen sowie anfälliger für Gleiten oder Bruch sind, wobei der Dichtungsabschnitt innerhalb der Kammer eine größere Dicke als die Dicke des Dichtungsbereiches aufweist, der zwischen dem Umlaufrand und der Ventilplatte komprimiert ist.

Die Erfindung ermöglicht die Ausbildung einer kontinuierlichen Schulter im Dichtungskörper selbst und zwar längs dessen Randes, der dem Inneren der Kammer, die von der Dichtung umschlossen werden soll, zugewendet ist, wobei die Schulter zusammen mit der Innenfläche des den Deckel umlaufenden Randes als ein Anschlag dient, durch den die Dichtung daran gehindert wird, nach außerhalb des Deckels zu gleiten oder gar zu zerbrechen.

Die Breite des Dichtungsbereiches ist größer als die Breite des umlaufenden Zylinderdeckelrandes, wodurch ein Teil der Breite der Dichtung die gesamte Breite des den Deckel umlaufenden Randes bedeckt und durch ihn zusammengedrückt wird, und wodurch ein Teil der verbleibenden, nicht-komprimierten Breite in das Innere der umschlossenen Kammer vorsteht.

In einer bevorzugten Ausführung weist die Dichtung vor ihrem Einbau, also bevor sie zwischen der Ventilplatte und dem Umlaufrand des Zylinderdeckels gespannt wird, eine gleichmäßige Dicke über ihre Breite auf. In diesem Fall wird lediglich durch das Anziehen der Befestigungsmittel für den Deckel und die Ventilplatte am Zylinderblock eine Dickendifferenz zwischen einem komprimierten und einem nicht-komprimierten Dichtungsbereich, der in das Innere der umschlossenen Kammer vorsteht, geschaffen. In bestimmten Anwendungsfällen kann der Dichtungsabschnitt, der in das Innere der umschlossenen Kammer vorsteht und bei der

Montage der Baugruppe am Zylinderblock nicht komprimiert wird, jedoch auch schon im nicht-eingebauten Zustand eine etwas größere Dicke als der restliche Bereich der Dichtung aufweisen, wobei dieser Dickenunterschied bei Montage der Baugruppe durch normale Kompression der Dichtung noch vergrößert wird.

Zur sicheren Halterung der Dichtung bei den auftretenden Druckspitzen hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Kopfdichtung um etwa das 1,2-fache der Breite des die Ansaug- bzw. Ausstoßkammer umgebenden Randes (über den hinweg im eingebauten Zustand die Kompression erfolgt) in das Innere des Zylinderdeckels übersteht, wodurch ausreichend Material zur Ausformung einer Schulter bzw. eines Ansatzes vorhanden und der Material-Mehraufwand auf ein Mindestmaß reduziert ist.

Die Kopfdichtung kann aus jedem geeigneten Material gefertigt werden. Besonders bevorzugt besteht sie jedoch aus hydraulischer Hartpappe mit Amiant in einer Dicke von 0,3 mm bis 0,5 mm.

In bestimmten Fällen kann als Werkstoff vorteilhafterweise aber auch Asbest oder Baumwollfasern, die durch Gummi oder ähnliches zusammengehalten werden, verwendet werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen im Prinzip beispielshalber noch näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Zylinderkopfdichtungs-Anordnung eines hermetisch dichten Kolbenkompressors;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Rückseite des Zylinderdeckels längs Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 eine Draufsicht auf die Zylinderkopfdichtung der Anordnung nach Fig. 1;

Fig. 4 schematisch in einem Teilquerschnitt (in vergrößertem Maßstab) die relative Lage zwischen dem Zylinderdeckel-Rand und dem Umlaufrand der Ausstoßkammer vor dem Zusammendrücken der Dichtung bei einer erfindungsgemäßen Anordnung, und

Fig. 5 eine ähnliche Darstellung wie Fig. 4, jedoch nach dem Zusammendrücken der Kopfdichtung.

Fig. 1 zeigt einen Kolbenkompressor mit einem Zylinderblock 1, der zur Erzeugung eines hermetisch dichten Kompressors innerhalb eines Gehäuses (nicht gezeigt) angeordnet ist und eine zylindrische Bohrung mit einem darin hin- und hergehenden Kolben 2 aufweist.

Der Zylinderblock 1 ist an einem Ende seiner Bohrung, üblicherweise an seinem vorderen Ende, zum Anbau einer Ventilplatte 3 offen, wobei eine deren zwei einander gegenüberliegend angeordneten Flächen auf der vorderen Abschlußfläche des Zylinderblockes 1 sitzt und gegen diese mittels einer Zylinderdichtung 4 abgedichtet ist.

Die Ventilplatte 3 weist in axialer Richtung Öffnungen auf, um ein Ansaugventil 3a und ein Auslaßventil 3b aufzunehmen, die in Flüssigkeitsverbindung mit dem Inneren der Bohrung oder der Kompressionskammer des Zylinderblockes 1 stehen.

Auf der Vorderfläche der Ventilplatte 3 sitzt gegenüber dem Zylinderblock 1 ein Zylinderdeckel 5 aus Gußeisen, Aluminiumdruckguß oder als Aluminiumpreßteil und ist so gestaltet, daß er in seinem Inneren eine Ansaugkammer 5a in Flüssigkeitsverbindung mit dem Ansaugventil 3a und eine Ausstoßkammer 5b in Flüssigkeitsverbindung mit dem Ausstoßventil 3b ausbildet, wobei diese Kammern zur Rückseite des Deckels hin, an der die Ventilplatte anliegt, offen sind.

Die hintere Fläche des Zylinderdeckels 5, die gegen

die Ventilplatte 3 zur Anlage kommt, wird nur durch einen flachen, die Ansaugkammer 5a und die Ausstoßkammer 5b umlaufenden Rand 5c (siehe Fig. 2) mit einer im Vergleich zu den Außenabmessungen des Deckels verminderten Breite gebildet. In dieser Ausführungsform bildet die Ventilplatte 3 die flache Rückwand der Ansaugkammer 5a und der Ausstoßkammer 5b.

Um die Dichtigkeit der Ansaug- und Ausstoßkammer 5a und 5b zu gewährleisten, wird zwischen dem hinteren Umlaufrand 5c des Zylinderdeckels 5 und der angrenzenden Vorderfläche der Ventilplatte 3 eine Kopfdichtung 10 vorgesehen.

Der Zylinderdeckel 5 und die Ventilplatte 3 werden am Zylinderblock 1 mittels Schrauben (nicht gezeigt) befestigt, die durch entsprechende, im Deckel 5 und in der Kopfdichtung 10 vorgesehene Axialbohrungen 5d bzw. 13 sowie durch entsprechende, in der Platte 3 und Zylinderdichtung 4 vorgesehene Axialöffnungen (nicht gezeigt) hindurchgehen und in im Zylinderblock 1 vorgesehene Öffnungen eingeschraubt sind.

Die Kopfdichtung 10 weist eine ausreichende Dicke auf, um nach ihrer beim Anziehen der Schrauben zur Befestigung des Zylinderdeckels 5 bewirkten Druckbeaufschlagung und Verformung eine ausreichende Dichtigkeit in der Ansaugkammer 5a und Ausstoßkammer 5b zu gewährleisten. Die Kopfdichtung 10 kann aus jedem geeigneten Material hergestellt sein, wie z. B. aus hydraulischer Hartpappe mit Amiant oder Asbest oder aus mit Gummi verbundenen Baumwollfasern, und ist mit einer Öffnung 14, die der Ausstoßkammer 5b entsprechend angebracht ist, und mit einem Loch 15 entsprechend der Öffnung des Ansaugventils der Ventilplatte 3 versehen.

Die aus hydraulischer Hartpappe mit Gummi hergestellte Kopfdichtung 10 weist eine Dicke auf, die üblicherweise im Bereich von 0,3 mm bis 0,5 mm liegt.

Wie in den Fig. 3, 4 und 5 dargestellt, umfaßt die in den Figuren gezeigte Anordnung eine Zylinderdichtung 10, deren Umriß und Breite so dimensioniert sind, daß ein Dichtungsabschnitt 11 ausgebildet wird, der von dem hinteren Umlaufrand 5c in das Innere des Zylinderdeckels 5 vorsteht, und zwar zumindest in den Bereichen, welche um die Ausstoßkammer 5b herum verlaufen und eine geringere Druckvorspannung auf den Zylinderdeckel 5 oder die Ventilplatte 3 ausüben.

In der dargestellten Ausführungsform weist die gesamte Kopfdichtung 10 in ihrem nicht-eingebauten Zustand, bevor sie zwischen dem Zylinderdeckel 5 und der Ventilplatte 3 komprimiert wird, eine gleiche Ausgangsdicke "E" über ihre Breite auf. In dieser Anordnung sind alle Bereiche der Kopfdichtung 10, welche die Ausstoßkammer 5b (siehe Fig. 3) umschließen, in einer Breite ausgeführt, die größer als die zum Überdecken der entsprechenden Bereiche des hinteren Umlaufrandes notwendige Breite ist, entlang des gesamten Dichtungsrandes zwischen der Ausstoßkammer 5b und der Ventilplatte 3, um den nach innen vorstehenden Abschnitt 11 auszubilden.

Selbstverständlich könnte die Erhöhung der Breite der Kopfdichtung 10 auch nur auf die Bereiche des hinteren Umlaufrandes 5c beschränkt werden, die der größten Bruchgefahr unterliegen.

In der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsform weist die Kopfdichtung 10 vor dem Anziehen der Befestigungsschrauben des Zylinderdeckels 5 längs ihrer gesamten Länge eine gleiche Dicke "E" auf, einschließlich des Abschnittes 11, der in das Innere der Ausstoßkammer 5b (siehe Fig. 4) vorsteht.

Durch das Anziehen der Befestigungsschrauben wird der zwischen dem hinteren Umlaufrand 5c und der Ventilplatte 3 befindliche Bereich der Kopfdichtung 10 zusammengedrückt, bis er eine Dicke "e" kleiner als die Ausgangsdicke "E" aufweist, wobei letztere in dem nach innen vorstehenden Abschnitt 11 der Kopfdichtung 10 beibehalten bleibt (siehe Fig. 5).

Mit dem erwähnten Unterschied in der Dicke bildet der nach innen vorstehende Abschnitt 11 der Kopfdichtung 10 nahe der inneren Kante des anliegenden Bereiches des hinteren Umlaufrandes 5c eine Schulter 12 aus, die ein Wegrutschen der Kopfdichtung 10 von der Befestigungsfläche zwischen der Ventilplatte 3 und dem Zylinderdeckel 5 verhindert.

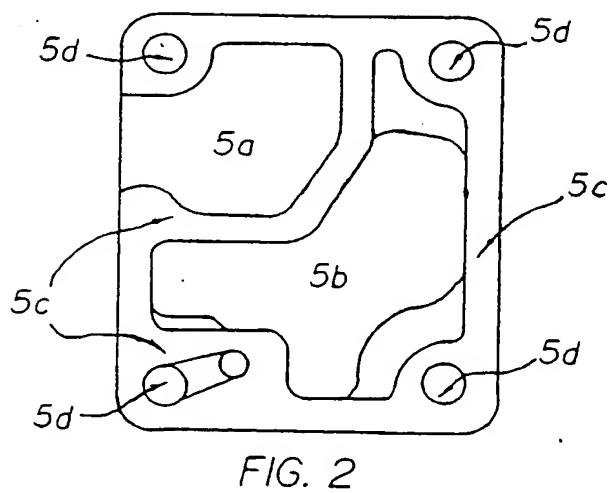
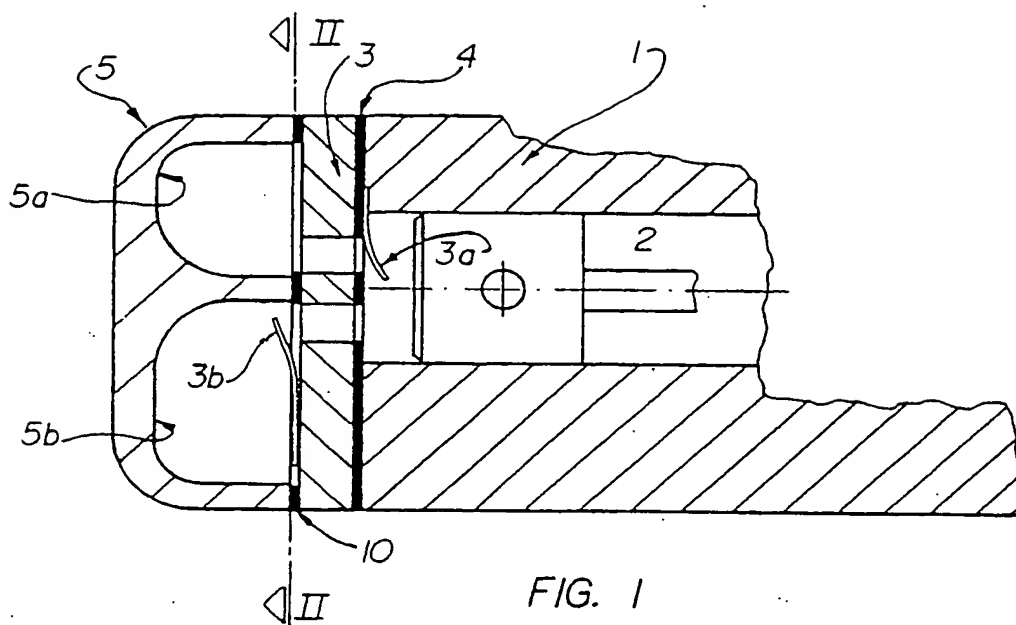
Um einen Ansatz oder eine Schulter 12 zu formen, die für eine sichere Halterung der Dichtung unter den Bedingungen der auftretenden Druckspitzen ausreicht, ist es empfehlenswert, den nach innen vorstehenden Abschnitt 11 mit einer Breite von etwa dem 1,2-fachen der Randbreite des Zylinderdeckels vorzusehen.

daß die Kopfdichtung aus mit Gummi verbundenen Baumwollfasern besteht.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Zylinderkopfdichtungs-Anordnung bei einem Kolbenkompressor, bei dem auf einer auf einem Zylinderblock sitzenden Ventilplatte unter Zwischenschaltung einer Zylinderkopfdichtung ein Zylinderdeckel befestigt ist, der in seinem Inneren eine Ansaugkammer und eine Auslaßkammer ausbildet, wobei die der Ventilplatte zugewandte Endfläche des Zylinderdeckels durch einen Umlaufrand gebildet wird, der um die Ansaugkammer und die Auslaßkammer herum verläuft und zwischen dem und der Ventilplatte die Zylinderkopfdichtung zusammengepreßt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Abschnitt (11) der Kopfdichtung (10) vom Umlaufrand (5c) her in den Innenraum des Zylinderdeckels (5) zumindest in den Bereichen des Randes (5c) vorspringt, die um die Auslaßkammer (5b) herum verlaufen, wobei der nach innen vorspringende Abschnitt (11) im eingebauten Zustand der Kopfdichtung (10) eine Dicke (E) aufweist, die größer als die Dicke (e) des zwischen dem Umlaufrand (5c) und der Ventilplatte (3) zusammengedrückten Abschnitts der Dichtung (10) ist.
2. Zylinderkopfdichtungs-Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopfdichtung (10) im nicht-eingebauten Zustand über ihre gesamte Länge hinweg dieselbe Dicke (E) aufweist.
3. Zylinderkopfdichtungs-Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Überstand der Kopfdichtung (10) in das Innere des Zylinderdeckels (5) etwa das 1,2-fache der Breite des Umlaufrandes (5c) beträgt.
4. Zylinderkopfdichtungs-Anordnung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopfdichtung (10) aus hydraulischer Hartpappe mit Amiant besteht.
5. Zylinderkopfdichtungs-Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopfdichtung (10) eine Dicke im Bereich von 0,3 mm bis 0,5 mm aufweist.
6. Zylinderkopfdichtungs-Anordnung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopfdichtung (10) aus Asbest besteht.
7. Zylinderkopfdichtungs-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,



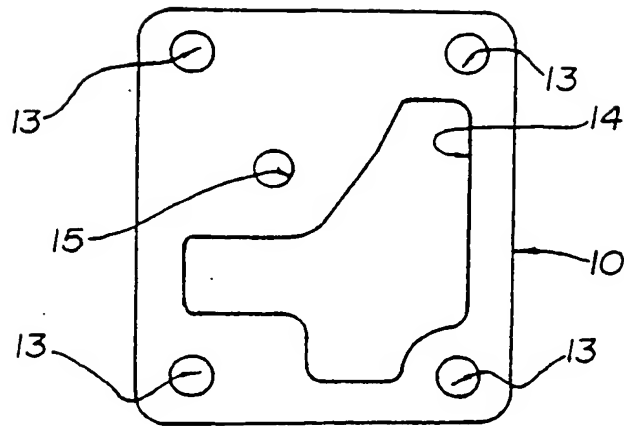


FIG. 3

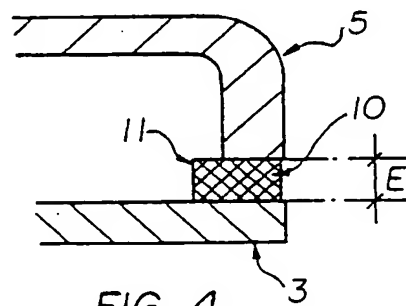


FIG. 4

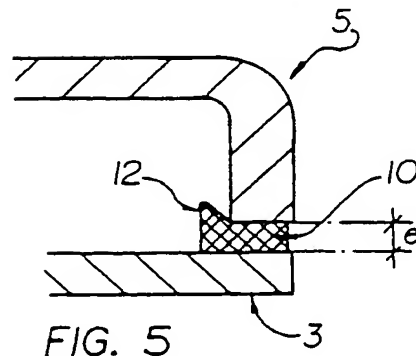


FIG. 5